DENRYO

太陽電池充放電コントローラ

SolarAmp mini

SA-MN05

取扱説明書 V1.00J

安全上のご注意

この「安全上のご注意」には、SolarAmp mini を使用するお客様や他の人々への危害や財産への損害を未然に防止するために、守って頂きたい事項を記載しています。

各事項は以下の区分に分けて記載しています。

⚠ 警告	この表示は、取扱いを誤った場合、「死亡または重傷を負う可能性が想定される」内容です。
⚠ 注意	この表示は、取扱いを誤った場合、「傷害を負う可能性が想定される場合及び物的損害のみの発生が想定される」内容です。

※重要：これらの項目は、安全のために非常に重要です。必ずよくお読みください。

仕　様

型式	SA-MN05
システム電圧	12V
最大入力電圧	25V
太陽電池入力電流	5A
負荷電流	5A
充電方式	PWM
充電電圧	シール型 14.1V、非密閉型 14.4V、 AGM 型 14.3V、ゲル型 14.0V
負荷遮断電圧	11.5V
負荷再接続電圧	12.5V
バッテリータイプ	シール型、非密閉型、AGM 型、ゲル型
動作温度	－ 20 ～ 60℃
温度補正	－ 30mV/℃
自己消費電流	1mA 以下
寸法	20 × 50 × 120 (mm)
重量	105g

寸　法 (mm)

目　次

1. Solar Amp mini について

このたびは、SolarAmp mini をお買い上げいただきありがとうございました。SolarAmp mini は最新の PWM 充電を採用し、バッテリー充電においてはバッテリー寿命を延ばした上に、システムの信頼性を向上させました。SolarAmp mini は、多くのユニークな機能を持っています。SolarAmp mini の操作は簡単ではありますが、多くの機能を最大限に活用できるよう、この取扱説明書をよく読んでからご使用ください。

2. 安全にお使いいただくために

本取扱説明書は、SolarAmp mini の取付とメンテナンスに関して守らなければいけない重要な指示を記載しています。

⚠ 注意

・ バッテリ—の取扱いは細心の注意を払ってください。バッテリーは、爆発性のガスを発生させることがあります。また、短絡させると数千アンペアもの電流を放電します。本書内のバッテリーに関する注意事項をすべてお読みください。

・ 入出力の電圧・電流が定格を超えないようにしてください。12V バッテリーのみを使用してください。

・ 太陽電池の入力や負荷の端子をショートさせないように注意してください。コントローラが壊れてしまいます。

・ コントローラは、直射日光を避けてください。通風のため周囲に十分な隙間を設けてください。

・ 圧着端子は必要ありません。端子台は 16AWG (1.3mm^2) から 22AWG (0.33mm^2) の電線に対応しています。電線による電圧降下を軽減するため、16AWG の電線サイズを使用し、配線長を短くすることをおすすめします。なお、最低でも 75℃に耐える絶縁被覆を持つ銅線をお使いください。

・ 適切なマイナス接地を実施してください。電気設備の技術基準を遵守したアース接地を行ってください。SolarAmp mini は、太陽電池のマイナス極、バッテリーのマイナス極、負荷のマイナス極を内部で接続しています。マイナス電流路ではスイッチングされません。

2-1. 危険な場所への設置

電気工作物を設置するにあたり、安全基準として以下の技術基準があります。米国では NEPA70, National Electrical Code (NEC)、カナダでは Canadian Electrical Code (CE)、日本においては内線規定 (JEAC8001) です。

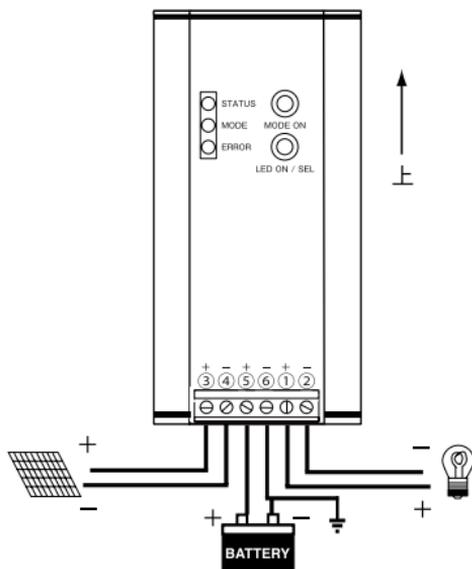
危険な場所に設置する際は、安全のため上記基準を準拠してください。

⚠ 警告

通電中回路を遮断する場合、その場所が安全であることが確認できるまでは遮断をしないでください。

3. すぐにご利用になるために

外観を見れば、結線方法など一目瞭然ですが、もっとも良い効率で、長期間ご利用になるために、マニュアル全体をお読みください。

接続図

1. 壁面などの垂直な面に取り付けてください。また、空気に充分触れられるように、周辺に充分な空間を設けてください。
2. 太陽電池や負荷の結線を確実にして、ともに定格を超えないようにしてください。
3. ラベルには６個の端子があり番号が振られています。番号順に接続することをおすすめします。
4. 負荷・太陽電池・電池へのすべての配線が確実に実施されるまでは、太陽電池が発電しないようにパネルにカバーをかけた状態にしておいてください。
5. 最初に負荷を接続してください。この際、負荷に極性がある場合は極性に十分に注意してください。逆接続 (＋と－を反対に) した場合はコントローラおよび負荷が損傷する恐れがあります。負荷への配線後もあらためて極性 (＋と－) を確認してください。
6. 次に太陽電池を接続してください。太陽電池の出力に逆接続 (＋と－を反対に) した場合は、コントローラおよび負荷が損傷する恐れがあります。太陽電池への配線後もあらためて極性 (＋と－) を確認してください。
7. 最後にバッテリーを接続してください。プラス側を先に接続し、最後にマイナス側を接続してください。バッテリーの出力に逆接続 (＋と－を反対に) した場合はコントローラ、負荷及び太陽電池が損傷する恐れがあります。バッテリーへの配線後もあらためて極性 (＋と－) を確認してください。
8. システム上、特別な制限が無い場合は、サージに対してもっとも効果的な保護のため、バッテリーのマイナス側を適切にアース接地してください。
9. 負荷・太陽電池・負荷へのすべての配線が確実に実施された後、太陽電池のパネルにかけたカバーをはずしてください。

4. LED 表示とスイッチ

4-1. STATUS LED と MODE LED

MODE ON スイッチ、及び LED ON / SEL スイッチによる選択の組合せで バッテリーの充電状態の確認、バッテリータイプの選択、および低電圧負荷遮断電圧の設定を行うことができます。下図に LED 表示と操作の説明一覧を図示します。

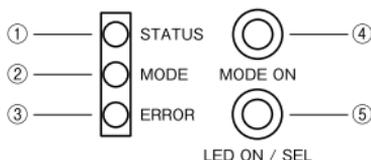



図 本体パネル

番号	本体パネルの説明
1	LED : STATUS（ステータス） LED の消灯及び点滅の回数で、各モードにおける選択されたステータスを示します。
2	LED : MODE（モード） LED の消灯及び点滅の回数で、各モードを示します。モードには、バッテリー選択状態・低電圧負荷遮断 (LVD) 電圧設定があります。
3	LED : ERROR（エラー） LED の消灯及び点滅の回数で、各エラー状態を示します。 エラーには、低電圧負荷遮断 (LVD) 状態、及びバッテリーエラーがあります。
4	スイッチ : MODE ON モードの選択とそのモードでのステータスを確定するときに使用します。
5	スイッチ : LED ON / SEL 現在のモードとステータスを確認するとき、あるいは目的のモードの選択とそのモードでのステータスを選択する時に使用します。
6	MODE ON スイッチ、及び LED ON / SEL スイッチを同時に押すことによりコントローラをリセットすることができます。これにより最後に設定したバッテリータイプ及び低電圧負荷遮断 (LVD) 電圧にて、再び動作を正常に開始します。

MODE、STATUS LED 表示一覧			
モード	LED 表示		説明
	MODE	STATUS	
バッテリー充電	消灯	消灯	未充電
		1 回点滅	Recover (リカバー)
		2 回点滅	Bulk (バルク)
		3 回点滅	Absorption (アブソープション：吸収)
		4 回点滅	Float (フロート)
バッテリータイプ選択	1 回点滅	1 回点滅	シール型 (密閉型) ※工場出荷時設定
		2 回点滅	非密閉型 (補水型)
		3 回点滅	AGM 型 (吸水性グラス・マット密閉型)
		4 回点滅	ゲル型 (電解液ゲル化密閉型)
低電圧負荷遮断 (LVD) 電圧設定	2 回点滅	1 回点滅	初期設定値は 11.5V です。※工場出荷時設定
		2 回点滅	－ 0.1V シフトします。
		3 回点滅	－ 0.2V シフトします。
		4 回点滅	＋ 0.1V シフトします。
		5 回点滅	＋ 0.2V シフトします。

4-2. ERROR LED

太陽電池コントローラに接続される負荷が遮断されている状態、バッテリー自身に異常がある状態、または異常な過大入力電圧や短絡・開放による異常な過小入力電圧状態を示しています。

ERROR LED 表示一欄		
LED 表示	状態	説明
消灯	エラー無し	正常動作状態です。
1 回点滅	LOAD OFF : 低電圧負荷遮断 (LVD)	バッテリーが低電圧負荷遮断 (LVD) 電圧以下で、負荷が遮断されている状態です。再接続可能な 12.5V 以上の電圧になると点滅が消えます。
2 回点滅	バッテリーエラー	バッテリー入力端子に適切な電圧が入力されていない状態です。例えば、短絡・開放状態で電圧が無い状態、又は異常に電圧が低い状態、あるいは過大な 18V 以上の状態のときです。

4-3. スイッチ操作

下記にスイッチ操作の例を示します。

<table>
<tr><th colspan="6">バッテリー充電モードの確認</th></tr>
<tr><th rowspan="2">STEP</th><th colspan="2">スイッチ</th><th colspan="2">LED</th><th rowspan="2">説明</th></tr>
<tr><th>MODE ON</th><th>LED ON / SEL</th><th>MODE</th><th>STATUS</th></tr>
<tr><td>1</td><td>ー</td><td>ON</td><td>消灯</td><td>消灯または点滅 (注記4)</td><td>充電状態に応じた点滅をします。P.9 の LED 表示一欄を参照してください。</td></tr>
<tr><td>注記1</td><td colspan="5">コントローラの自己消費電力を軽減するため、通常動作時において LED を消灯しています。</td></tr>
<tr><td>注記2</td><td colspan="5">LED 表示は、LED ON / SEL スイッチを ON にして約 1 分後に、自動的に消灯します。手動では消灯できません。</td></tr>
<tr><td>注記3</td><td colspan="5">LED 表示中も充放電は正常に動作します。</td></tr>
<tr><td>注記4</td><td colspan="5">SolarAmp mini の充電方法は、バルク、吸収、フロートの 3 段階充電アルゴリズムを採用しています。バルク充電の間、バッテリーは大電流を受け入れます。吸収充電ではバッテリー電圧は一定で電流は減少します。最後にフロート充電では、バッテリーが満充電の状態を保持します。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="6">バッテリータイプ選択</th></tr>
<tr><th rowspan="2">STEP</th><th colspan="2">スイッチ</th><th colspan="2">LED</th><th rowspan="2">説明</th></tr>
<tr><th>MODE ON</th><th>LED ON / SEL</th><th>MODE</th><th>STATUS</th></tr>
<tr><td>1</td><td>ON</td><td>ー</td><td>1 回点滅</td><td>消灯</td><td>MODE LED が 1 回点滅してバッテリータイプ選択モードを示す。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>ON</td><td>ー</td><td>1 回点滅</td><td>点滅 (前回設定)</td><td>1) バッテリータイプ選択モードが確定する。
2) 前回設定されたバッテリータイプで点滅する。</td></tr>
<tr><td>3</td><td>ー</td><td>ON (注記2)</td><td>1 回点滅</td><td>点滅 (目的設定)</td><td>目的のバッテリータイプになるまで LED ON / SEL スイッチを ON する。</td></tr>
</table>

4	ON	ー	消灯	バッテリー充電モード表示	1) バッテリータイプの選択が確定される。 2) STATUS 表示はバッテリー充電モードを示す。
注記１	バッテリータイプ選択中は、充放電動作しません。				
注記２	バッテリータイプ選択モードで、LED ON / SEL スイッチを ON するたびに次のように繰り返します。 １回点滅→２回点滅→３回点滅→４回点滅→１回点滅				
注記３	バッテリータイプの選択が確定するまで、LED 表示は消灯しません。				

低電圧負荷遮断 (LVD) 電圧設定					
STEP	スイッチ		LED		説明
	MODE ON	LED ON / SEL	MODE	STATUS	
1	ON	ー	１回点滅	消灯	MODE LED が１回点滅してバッテリータイプ選択モードを示す。
2	ー	ON	２回点滅	消灯	MODE LED が２回点滅して LVD 電圧設定モードを示す。
3	ON	ー	２回点滅	点滅 (前回設定)	1)LVD 電圧設定モードが確定する。 2) 前回設定された LVD 電圧で点滅する。
4	ー	ON (注記２)	２回点滅	点滅 (目的設定)	目的の LVD 電圧になるまで LED ON / SEL スイッチを ON する。
5	ON	ー	消灯	バッテリー充電モード表示	1) 目的の LVD 電圧が確定される。 2) STATUS 表示はバッテリー充電モードを示す。
注記１	LVD 電圧設定中は、充放電動作しません。				
注記２	LVD 電圧設定モードで、LED ON / SEL スイッチを ON するたびに次のように繰り返します。 １回点滅→２回点滅→３回点滅→４回点滅→１回点滅				
注記３	LVD 電圧設定が確定するまで、LED 表示は消灯しません。				

<table>
<tr><th colspan="6">リセット (再起動)</th></tr>
<tr><th rowspan="2">STEP</th><th colspan="2">スイッチ</th><th colspan="2">LED</th><th rowspan="2">説明</th></tr>
<tr><th>MODE ON</th><th>LED ON / SEL</th><th>MODE</th><th>STATUS</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">同時に ON にする。</td><td>消灯</td><td>消灯</td><td>MODE スイッチと LED ON/ SEL スイッチを同時に ON、OFF します。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>点滅
↓
消灯</td><td>点滅
↓
点滅
(注記２)</td><td>1) MODE スイッチ、LED ON / SEL スイッチの両方をオフすると、3 つの LED (MODE, STATUS, ERROR) は同時に点滅し、リセットされます。
2) バッテリータイプと LVD 電圧はリセットされる前の状態を維持しています。
3) STATUS LED は、充電電圧に応じた点滅をします。（注記 3）</td></tr>
<tr><td>注記 1</td><td colspan="5">リセット中は、充放電動作しません。</td></tr>
<tr><td>注記 2</td><td colspan="5">バッテリーの充電状態は P.9 の LED 表示一覧を参照してください。</td></tr>
<tr><td>注記 3</td><td colspan="5">LED 表示は、リセットの約 1 分後に、自動的に消灯します。手動では消灯できません。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="6">工場出荷時設定</th></tr>
<tr><th rowspan="2">STEP</th><th colspan="2">スイッチ</th><th colspan="2">LED</th><th rowspan="2">説明</th></tr>
<tr><th>MODE ON</th><th>LED ON / SEL</th><th>MODE</th><th>STATUS</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">同時にオンする。</td><td>消灯</td><td>消灯</td><td>MODE スイッチと LED ON / SEL スイッチを同時に ON します。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>ON
状態</td><td>OFF</td><td>瞬間
点滅後
点灯</td><td>消灯</td><td>LED ON / SEL スイッチだけを先に OFF し、MODE スイッチを 5 秒以上押し続けます。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>3</td><td>ON
状態</td><td>ー</td><td>点灯
↓
消灯</td><td>消灯</td><td>MODE LED が点灯から消灯に変われば工場出荷時設定となります。</td></tr>
<tr><td>4</td><td>OFF</td><td>ー</td><td>消灯</td><td>点滅
(注記2)</td><td>MODE スイッチを OFF にすると、STATUS LED はバッテリー充電状態を示します。(注記3)</td></tr>
<tr><td>注記1</td><td colspan="5">バッテリータイプ選択中は、充放電動作しません。</td></tr>
<tr><td>注記2</td><td colspan="5">バッテリー充電状態は P.9 の LED 表示一覧を参照してください。</td></tr>
<tr><td>注記3</td><td colspan="5">LED 表示は、リセットの約 1 分後に自動的に消灯します。手動では消灯できません。</td></tr>
</table>

4-4. バッテリー充電状態確認方法

LED ON / SEL スイッチを押すと、MODE LED が消灯状態で、STATUS LED が消灯または点滅します。充電をしていないときは STATUS LED が消灯しています。LED 点滅時の詳細は、P.9 の LED 表示一覧を参照してください。LED 表示は約 1 分後に自動的に消灯します。

4-5. バッテリータイプ設定方法

MODE ON スイッチと LED ON / SEL スイッチでバッテリータイプを選択できます。詳細は、「4-3. スイッチ操作」を参照してください。工場出荷時は、シール型（密閉型）に設定してあります。

4-6. 低電圧負荷遮断 (LVD) 電圧設定方法

MODE ON スイッチと LED ON / SEL スイッチで LVD 電圧の設定ができます。詳細は、「4-3. スイッチ操作」を参照してください。工場出荷時は、11.5V に設定してあります。

4-7. リセット (再起動) 方法

MODE ON スイッチと LED ON / SEL スイッチの同時押しでリセットができます。詳細は「4-3. スイッチ操作」を参照してください。

4-8. 工場出荷時設定方法

MODE ON スイッチと LED ON / SEL スイッチを同時に押した後、LED ON / SEL スイッチだけを離し、MODE ON スイッチを 5 秒以上押し続けることで、工場出荷設定状態にすることができます。詳細は、「4-3. スイッチ操作」を参照してください。

4-9. 3 段階充電について

SolarAmp mini の充電方法は、バルク、吸収、フロートの 3 段階充電アルゴリズムを採用しています。

5. 取付方法

5-1. 定格と範囲

- このコントローラは 12V の太陽電池システムです。開放電圧 (Voc) が 25V 以上の太陽電池モジュールに接続しないでください。
- SolarAmp mini は PV(Photovoltaic：太陽光発電) とバッテリ—の間に接続されるシリーズコントローラです。このため、PV 定格電流は PV アレイのピーク電力 (Ipp) にて定義されます。SolarAmp mini は、バッテリーを定電圧にするために PV アレイを短絡することはありません。
- 定格負荷電流は、5A です。

⚠ 注意

SolarAmp mini の定格を超える負荷は、バッテリーに直接結線してください。この場合、負荷をコントロールできません。

- SolarAmp mini は、太陽電池定格入力電流と定格負荷電流とも 25%を上回る電流に 5 分間耐えられます。この 25%のオーバーロードはサージに対する安全余裕度をせばめ、発熱の要因となり、コントローラの寿命を縮めます。上記の様に定格を超えるオーバーロードでの常時運転は避けてください。システム全体の信頼性を設計する上で、上記を参考としてください。
- SolarAmp mini は、60℃の周囲温度で連続運転が可能なように設計されていますが、ヒーターの近くや、直射日光の当たる場所などに取り付けないでください。コントローラに損傷を与える恐れがあります。

5-2. 極性逆接続及び短絡と安全保護

SolarAmp mini は、異常状態に対し機器を安全に保護するため、ヒューズがプリント基板上に半田付けされています。設置の際は十分に注意し、決して逆接続 (＋とーを反対に) しないでください。負荷装置・太陽電池・バッテリ―に配線する前に、必ず極性を確認してください。

バッテリーが逆接続された場合、ヒューズ断線によりバッテリ―とコントローラの焼損を回避します。これにより安全を確保します。太陽電池が逆接続された場合、ヒューズ断線あるいは太陽電池損傷の恐れがあります。また、極性を持つ負荷が逆接続された場合、ヒューズ断線あるいは負荷装置損傷の恐れがあります。

なお、各配線において逆接続だけでなく短絡された場合も、前述と同様な現象が発生する恐れがあります。必ず、各配線において短絡がないことを事前に確認してください。

⚠ 警告

ヒューズが断線した場合、SolarAmp miniに接続される太陽電池・負荷・バッテリー及び配線等の異常が十分考えられます。その原因と適切な対策を実施後、正常な SolarAmp mini を接続してください。対策が実施されないまま正常な SolarAmp mini を接続しても、再度ヒューズが断線する恐れがあります。

5-3. 取付手順

⚠ 注意

- SolarAmp mini は、夜間時等において太陽電池の出力電圧がバッテリー電圧より下がった場合、バッテリーから太陽電池への逆流を防止します。よって逆流防止ダイオードは必要ありません。
- 端子台には、最大 16AWG (1.3mm^2) の線を接続できます。
- 端子台の孔に線を奥まで挿し、しっかり締めこみ、線が容易に抜けないことを確認してください。目安として約 0.5Nm の締付けトルクが必要です。
- SolarAmp mini は、太陽電池からの電力を制御するように設計されています。他の発電機は、直接バッテリーに結線できますが、SolarAmp mini はそれらを制御できません。
- 以下の説明のために、P.6 の接続図を参照してください。

1.　外観確認

　コントローラに運送による損傷がないか確認してください。可能な限り、端子台を下にして垂直に取り付けるようにしてください。空気の流れを作るために、周囲に 5cm 以上の空間を設けてください。直射日光や熱源のそばは避けてください。SolarAmp mini は屋外に設置することができます。ケースカバー内に水が溜まるような、直接雨が当たる場所への取付は避けてください。

2.　負荷仕様

　太陽電池の負荷が、SolarAmp mini の定格を超えていないかを確認してください。

⚠ 警告

　1 台のバッテリーを充電するために、複数の SolarAmp mini を並列で接続することができます。各々の太陽電池が SolarAmp mini の定格を超えないようにしてください。

　1 台の SolarAmp mini の定格を超える負荷をつながないよう気を付けてください。別々の負荷は、異なる SolarAmp mini に接続することができます。

3.　接続順序

　ラベルには 1 から 6 の番号が振ってあります。この番号はシステムの接続順序を示しています。異なる順序で接続してもコントローラは壊れませんが、配線時の逆接続や短絡による損傷を回避し安全を確保するため、番号順で配線することをおすすめします。

　特にバッテリ―のマイナス端子への配線は、すべての配線において逆接続や短絡が無いことを確認後、接続してください。

4.　負荷

　負荷を接続する前に、負荷側の電源スイッチをオフにしておいてください。極性と短絡に十分注意し負荷を SolarAmp mini に正しく接続してください。その後、負荷側の電源スイッチをオンしてください。

⚠ 注意

　負荷端子に定格電流以上の負荷を絶対に接続しないでください。特にインバータのように突入電流の大きい負荷は接続しないでください。この過大な突入電流でコントローラが破損する場合があります。コントローラが破損した場合の保証はできません。

5.　太陽電池

 注意

- 太陽光が太陽電池にあたると発電を始めることを忘れないでください。
- 負荷・太陽電池・バッテリーへのすべての配線が確実に実施されるまでは、太陽電池が発電しないように太陽電池のパネルにカバーをかけた状態にしておいてください。
- コントローラおよび太陽電池の故障の原因となるので、極性と短絡に十分注意し SolarAmp mini に接続してください。
- すべての配線が確実に実施された後、太陽電池のパネルにかけたカバーをはずしてください。

6.　バッテリー

12V 用のバッテリーを極性と短絡に十分注意して SolarAmp mini に接続してください。

- プラス側を先に接続し、最後にマイナス側を接続してください。
- バッテリー電圧が 11.5 V 以下のとき、SolarAmp mini はバッテリー低電圧により負荷を自動遮断します。
- バッテリー電圧が 11.5V ～ 12.0V のとき、LVD（低電圧遮断）電圧値以上であっても、初期設置時は、たまに負荷遮断の状態になることがあります。この場合、バッテリー電圧が 12.5V 以上になると自動で負荷への再接続を行います。
- システム上、特別な制限が無い場合は、サージに対してもっとも効果的な保護のため、バッテリーのマイナス側を適切にアース接地してください。

7.　接地方法

雷保護のため、太陽電池出力のマイナス極をアースしてください。SolarAmp mini は、太陽電池のマイナス極、バッテリーのマイナス極、負荷のマイナス極を内部で接続しています。マイナス電流路ではスイッチングされません。

6. 操　作

6-1. 利用者の作業

SolarAmp mini は、太陽電池システムを保護するための電子機能を備えた、自動充放電コントローラです。バッテリー充電は太陽電池システムのため最適化された、定電圧 PWM アルゴリズムによって管理されています。ご利用される方にお願いする数少ない手動での作業が以下に示すものです。

1. 取付手順（5-3 項参照）
2. バッテリータイプ設定方法（4-5 項参照）
3. メンテナンス（6-3 項参照）

6-2. 操作と機能

システムの設置者は、SolarAmp mini の以下に示す稼働中の機能と操作に精通してください。実際の設置のためには仕様(8 項参照) もお読みください。

・100%ソリッドステート構造

すべてのスイッチが FET によって行われます。リレーは一切使用されていません。

・バッテリー充電制御

SolarAmp mini は定電圧充電する最新の PWM 充電制御を行います。どのようなシステムコンディションでも、PWM による充電制御により的確な充電を行います。

・温度補償

コントローラ内部にある温度センサーが周囲温度状態を測定します。SolarAmp mini は 25℃を基準に 1℃あたり－ 30mV 単位で充電電圧を補正します。この補正により、バッテリーと SolarAmp mini を同じ環境下に置くことで、バッテリーの電気化学特性にあった適切な充電がされます。

・バッテリー選択

シール型、非密閉型、AGM 型、ゲル型のバッテリーそれぞれの充電に必要な制御を行います。SolarAmp mini の出力電圧は、シール型 14.1V、非密閉型 14.4V、AGM 型 14.3V、ゲル型 14.0V です。詳しくは 4-3. スイッチ操作を参照してください。

・低電圧負荷遮断電圧設定

バッテリーの深放電による劣化を防ぐため、最適値である推奨の 11.5V に初期設定してあります。特に変更する必要が無い場合は、初期設定のままとしてください。なお、負荷との関連で多少のシフトが必要な場合に限り、

4-3. スイッチ操作を参照してください。

・LED インジケータ

「4.0 LED 表示とスイッチ」の項を参照してください。

・低電圧遮断　Low Voltage Disconnect (LVD)

バッテリー電圧が 11.5V 以下になると深放電によるバッテリーの損傷を防ぐために、負荷を遮断します。バッテリー電圧が 12.5V に回復すると、自動的に負荷が再接続されます。

・コントローラの並列構成

SolarAmp mini は並列構成しても働きます。各々にブロッキングダイオードを取り付ける必要はありません。但し、コントローラにはそれぞれ独立した太陽電池や負荷を接続しなくてはなりません。太陽電池や負荷が、SolarAmp mini の定格を超えないことを確かめてください（5-3、2 項参照）。

・補助の発電機

エンジン発動機や他の発電ソースから、バッテリーに直接つなげることがあるかもしれませんが、SolarAmp mini を取りはずす必要はありません。しかし、これら他の発電ソースの電力をコントロールするために SolarAmp mini を使わないでください。

・逆流

SolarAmp mini は夜間、太陽電池を通して放電することを防ぎます。逆流防止ダイオードを使用する必要はありません。

・ノイズ

SolarAmp mini の回路はノイズを最小限に抑えます。システムが適切にアースされていればノイズの発生は非常に低いレベルに保たれます。

6-3. メンテナンス

システムのパフォーマンスを維持するために、少なくとも年に 1 度は以下のようなメンテナンスをすることをお勧めします。

1. バッテリータイプの選択が正しいか確認する。
2. 太陽電池と負荷が SolarAmp mini の定格を超えていないかどうか確認する。
3. すべての端子をしっかりと締め直す。緩かったり、断線していたり、焦げていないかどうか確認する。
4. コントローラが安全で清潔な環境に設置されているか確認する。ほこりや昆虫、腐食なども細かく見る。
5. コントローラ周辺の通気が遮られていないことを確認する。
6. 直射日光と雨ざらしを防ぐ。
7. コントローラの機能と LED 表示がシステムの状態にあった動作をしているか確認する。

7. テストとトラブル対応

7-1. 電源によるテスト

SolarAmp mini の動作は、太陽電池の代わりか、あるいはバッテリーの代わりに安定化電源を用いてテストをすることができます。テスト時に SolarAmp mini が壊れないようするため、以下の項目に注意を払ってください。

- 安定化電源の電流制限は、SolarAmp mini の定格の半分以下にセットしてください。
- 安定化電源の電圧は、15V またはそれ以下の電圧に設定してください。
- 安定化電源はコントローラに対して一つだけ使うようにしてください。

7-2. トラブル対応

SolarAmp mini は非常に堅牢です。大抵の太陽電池システムでの問題は、接続、電圧降下、負荷によって起こります。SolarAmp mini で故障原因を発見するのは容易です。トラブル対応に以下の一覧表を参照してください。

⚠ 注意

1. 修理はお買い上げの販売店を通して弊社に依頼してください。
2. ショートしている場合、バッテリーが損傷する場合があります。

3. SolarAmp mini を分解したり、内部の回路の部品を変えたりしないでください。
4. 通電した状態での作業は十分注意してください。予防措置をしっかりとしてください。

7-2-1. バッテリーが充電されないとき

1. バッテリーの充電状態を確認してください。確認方法は、「4. LED 表示とスイッチ」の項を参照してください。
2. バッテリータイプの選択状態を確認してください。確認方法は、「4. LED 表示とスイッチ」の項を参照してください。
3. システム内の電線が正しく、しっかりと結線されていることを確かめてください。接続の極性 (＋とー) を確認してください。
4. 太陽電池の開放電圧を測定して、それが定格内であることを確認してください。電圧が低い場合は太陽電池側の接続を確認してください。太陽電池の確認作業中はコントローラをはずしておいてください。
5. 負荷が太陽電池の供給する電力を上回っていないか確認してください。
6. コントローラとバッテリーの間に過度の電圧低下があるかどうか調べてください。この過度の電圧低下は、バッテリーの充電低下を引き起こします。
7. バッテリーの状態を確認してください。夜間、無負荷状態でバッテリーの電圧が落ちていなか確認してください。もし、電圧を維持できていなければ、そのバッテリーは故障している恐れがあります。
8. SolarAmp mini の端子部分で太陽電池とバッテリーの電圧を測定してください。端子電圧がほぼ同じ (0. 数ボルト以内) であれば、太陽電池はバッテリーに充電しています。太陽電池の電圧が開放電圧に近く、バッテリーの電圧が低い場合は、コントローラはバッテリーを充電しておらず損傷を受けている恐れがあります。

7-2-2. バッテリー電圧が高すぎるとき

1. 最初に、電圧が定格仕様より高いことを確認するために、動作状況を確認してください。コントローラの温度補正も考慮に入れてください。例えば 0℃だと、非密閉型 12V バッテリータイプの場合、およそ 15.1V に補正された充電電圧としています。
2. バッテリータイプの選択が間違いないか確認してください。(シール型・非密閉型・AGM 型・ゲル型)
3. システム内の電線が正しく、しっかり結線されていることを確認してください。
4. 太陽電池アレイをコントローラから切り離してください。そしてバッテリーの (＋) 端子を暫くの間コントローラから切り離しておいてください。太陽電池は切り離したままで、バッテリーだけを再接続してください。「4. LED 表示とスイッチ」の項で示すように、バッテリ―の状態を確認したとき、STATUS LED が点滅していたり、太陽電池端子にバッテリーの電圧が出ていたりしたら、コントローラが故障している可能性があります。

7-2-3. 負荷が動かないとき

1. 負荷の電源が入っていることを確認してください。システム内のヒューズが不完全で無いか確認してください。ブレーカーが落ちていないかどうか確認してください。SolarAmp mini は、ヒューズを内蔵していますが、ブレーカーを内蔵していません。
2. 負荷と他のコントローラやバッテリーとの接続を確認してください。システム内の電線が正しく、しっかりと結線されていることを確認してください。システム内に使用している電線の電圧降下があまりないことを確認してください。
3. SolarAmp mini の ERROR LED を確認してください。ERROR LED が「1 回点滅」を繰り返していると、負荷はバッテリー低電圧のために遮断されています。ERROR LED が「2 回点滅」を繰り返していると、バッテリーの故障またはバッテリーが接続されていない可能性があります。「4.LED 表示とスイッチ」を参照してください。
4. コントローラのバッテリー端子で電圧を測定し、正しい電圧が出ていることを確認してください。次に、コントローラ負荷端子の電圧を測定してください。このとき電圧が出ていない場合は、コントローラが故障している可能性があります。

7-2-4. ERROR LED の点滅

ERROR LED 表示	状態	考えられる原因	解決策
1 回点滅	LOAD OFF : 低電圧負荷遮断 (LVD)	バッテリーが LVD (低電圧遮断) 電圧以下の状態です。	1. LVD 電圧以上になるまで充電する。 2. いつまでも充電されない場合は、7-2-1 項を確認する。
2 回点滅	バッテリーエラー	バッテリー入力端子に適切な電圧が入力されていない状態です。例えば、短絡・開放状態で電圧が無い状態、又は異常に電圧が低い状態、あるいは過大な 18V 以上の状態のときです。	1. 短絡・開放していないか確認する。 2. PV 入力電圧を確認する。 3. 短絡していなければ、充電を継続する。 4. 充電しても電圧が 5.0V 以上にならない場合、劣化・寿命になっている可能性がある。 5. バッテリーを新品に交換する。

8. SolarAmp mini 仕様

電気特性

型式	SA-MN05
システム電圧	12V
最大入力電圧	25V
太陽電池入力電流	5A
負荷電流	5A
動作可能最低電圧	6V
アース	マイナス接地
自己消費電流 (通常動作時)	1mA 以下
逆接続安全保護	内部ヒューズの切断による安全保護 ヒューズ：10A

環境

動作温度	－20～60℃
保存温度	－30～70℃
湿度	5～95% RH (結露無)

機構特性

寸法	20 × 50 × 120 (mm)
重量	105 g
電線ターミナル	電線の最大サイズ 16AWG (1.3mm^2)

制御設定電圧

項目	バッテリータイプ			
	シール型	非密閉型	AGM 型	ゲル型
充電電圧	14.1V	14.4V	14.3V	14.0V
低電圧負荷遮断	11.5V			
負荷再接続電圧	12.5V			

制御パラメータ

3段階充電	バルク、吸収充電、フロート
PWM デューティサイクル	0～100%
温度補正 (25℃基準)	－30mV/℃

株式会社　電　菱

〒116-0013　東京都荒川区西日暮里2丁目28番5号
電　話　(03) 3802-3671(代)　FAX (03) 3802-2974
http://www.denryo.com/

DM56-2205